

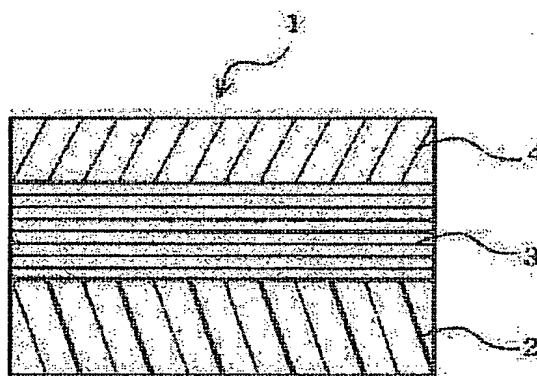
LOW-REFRACTIVE INDEX COATING MATERIAL AND ANTIREFLECTION FILM**Publication number:** JP2002265866 (A)**Publication date:** 2002-09-18**Inventor(s):** OHATA KOICHI; YOSHIHARA TOSHIAKI**Applicant(s):** TOPPAN PRINTING CO LTD**Classification:**

- international: G02B1/11; C09D171/00; C09D183/02; C09D183/08; G02B1/10; H04N5/72; C09D171/00; C09D183/02; C09D183/08; G02B1/10; H04N5/72; (IPC1-7): C09D183/02; C09D171/00; C09D183/08; G02B1/10; G02B1/11; H04N5/72

- European:

Application number: JP20010070024 20010313**Priority number(s):** JP20010070024 20010313**Abstract of JP 2002265866 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a single layer antireflection film of a low-refractive index, excellent in abrasion resistance and an antifouling property with a fingerprint, etc. **SOLUTION:** The low-refractive index coating material and the antireflection film are characterized by comprising a copolymer of a composition A composed either of an organosilicon compound represented by $\text{Si}(\text{OR})_4$ (R is a linear or branched alkyl) or a polymer of the compound and a composition B composed either of a perfluoropolyether group-containing silicon compound represented by $\text{Rf}(\text{OC}_3\text{F}_6)_n-\text{O}-(\text{CF}_2)_m-(\text{CH}_2)_l-\text{O}-(\text{CH}_2)_s-\text{Si}(\text{OR})_3$ (Rf is a 1-16C linear or branched perfluoroalkyl; n is an integer of 1-50; m is an integer of 0-3; l is an integer of 0-3 and satisfies $6 \leq m+l \leq 0$; s is an integer of 0-6; and R is a linear or branched alkyl) or a polymer of the compound.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-265866

(P2002-265866A)

(43)公開日 平成14年9月18日(2002.9.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード*(参考)
C 0 9 D 183/02		C 0 9 D 183/02	2 K 0 0 9
171/00		171/00	4 J 0 3 8
183/08		183/08	5 C 0 5 8
G 0 2 B 1/11		H 0 4 N 5/72	A
1/10		G 0 2 B 1/10	A
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-70024(P2001-70024)

(22)出願日 平成13年3月13日(2001.3.13)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 大畑 浩一

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 吉原 俊昭

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

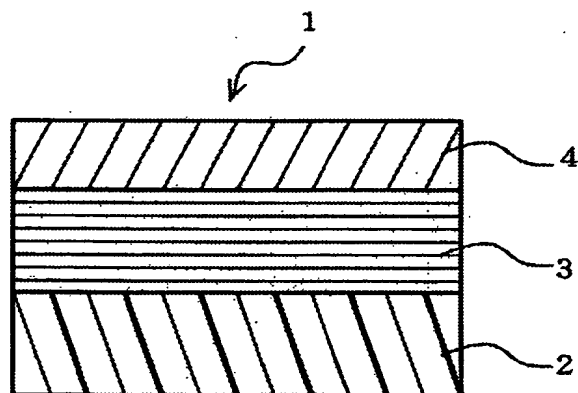
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 低屈折率コーティング剤及び反射防止フィルム

(57)【要約】

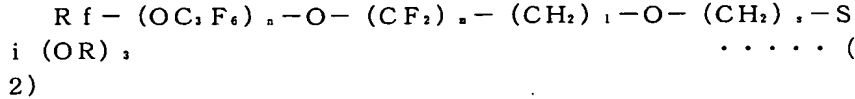
【課題】本発明は、耐擦過性、指紋等の防汚性に優れた低屈折率層の単層を有する反射防止フィルムを提供することを目的とする。

【解決手段】 $\text{Si}(\text{OR})_4$ (Rは直鎖状または分岐状アルキル基)で示される有機珪素化合物、又は該化合物の重合体のいずれかからなる組成Aと、 $\text{Rf}-(\text{OC}_6\text{F}_5)_n-\text{O}-(\text{CF}_2)_m-(\text{CH}_2)_l-\text{O}-(\text{CH}_2)_s-\text{Si}(\text{OR})_4$ (Rfは炭素数1~16の直鎖状または分岐状パーフルオロアルキル基、nは1~50の整数、mは0~3の整数、lは0~3の整数、sは0~6の整数、但し、 $6 \geq m+l > 0$ 、Rは直鎖状または分岐状アルキル基)で示されるパーフルオロポリエーテル基含有珪素化合物、又は該化合物の重合体のいずれかからなる組成Bとの共重合体からなることを特徴とする低屈折率コーティング剤及び反射防止フィルムである。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 下記一般式（１）で示される有機珪素化合物、若しくはこの有機珪素化合物の重合体のいずれかからなる組成物Ａと、下記一般式（２）で示されるパーフルオロポリエーテル基含有珪素化合物、若しくはこのパ＊



(但し、R f は炭素数 1 ～ 16 の直鎖状または分岐状パーフルオロアルキル基、n は 1 ～ 50 の整数、m は 0 ～ 3 の整数、l は 0 ～ 3 の整数、s は 0 ～ 6 の整数、但し、 $6 \geq m + 1 > 0$ 、R は直鎖状または分岐状アルキル基である)

【請求項 2】請求項 1 記載の低屈折率コーティング剤において、組成物 A と組成物 B の混合モル比が、モル%で表したとき 50 : 50 ~ 99 : 1 であることを特徴とする低屈折率コーティング剤。

【請求項 3】前記低屈折率コーティング剤に、平均粒径 0.5 ～ 200 nm の中空シリカゾルを添加したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の低屈折率コーティング剤。

【請求項４】前記中空シリカゾルの添加量が５～９５ｗ
 ｔ％であり、その屈折率が１．４０～１．３４の範囲で
 あることを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の
 低屈折率コーティング剤。

【請求項5】透明基材上に、請求項1ないし4のいずれかの低屈折率コーティング剤を塗布し、低屈折率層を設けたことを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項 6】前記透明基材と低屈折率層との間にハードコート層を設けたことを特徴とする請求項 5 記載の反射防止フィルム。

【請求項7】前記ハードコート層が、(メタ)アクリロイルオキシ基を含有する多官能性モノマーを主成分とする重合体からなることを特徴とする請求項6記載の反射防止フィルム。

【請求項 8】前記ハードコート層の低屈折率層を設ける面を表面処理したことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の反射防止フィルム。

【請求項 9】前記表面処理が、アルカリ処理であることを特徴とする請求項 8 記載の反射防止フィルム。

【発明の詳細な説明】

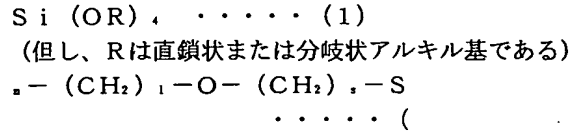
[0 0 0 1].

【発明の属する技術分野】本発明は、低屈折率コーティング剤、およびこの低屈折率コーティング剤を透明基材上に設けたディスプレイ（液晶ディスプレイ、CRTディスプレイ、プロジェクションディスプレイ、プラズマディスプレイ、ELディスプレイ等）の表示画面表面に適用される反射防止フィルムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】多くのディスプレイは、室内外を問わず 50

* 一フルオロポリエーテル基含有珪素化合物の重合体のいずれかからなる組成物Bとの共重合体からなることを特徴とする低屈折率コーティング剤。



外光などが入射するような環境下で使用される。この外光などの入射光は、ディスプレイ表面等において正反射され、反射像が表示光と混合し表示品質を低下させ、表示画像を見にくくしている。特に、最近のオフィスのOA化に伴い、コンピューターを使用する頻度が増し、ディスプレイと相対していることが長時間化した。これにより反射像等による表示品質の低下は、目の疲労など健康障害等を引き起こす要因とも考えられている。更には、近年ではアウトドアライフの普及に伴い、各種ディスプレイを室外で使用する機会が益々増える傾向にあり、表示品質をより向上して表示画像を明確に認識できるような要求が出てきている。

【0003】これらの要求を満たす為の例として、透明プラスチックフィルム基材の表面に透明な微粒子を含むコーティング層を形成し、凹凸状の表面により外光を乱反射させることが知られている。

【0004】これとは別に、透明プラスチックフィルム基材の表面に、金属酸化物などから成る高屈折率層と低屈折率層を積層した、或いは無機化合物や有機フッ素化合物などの低屈折率層を単層で形成した可視光の広範囲にわたり反射防止効果を有する反射防止フィルムをディスプレイ表面に張り合わせる等して利用することが知られている。

【0005】上記の金属化合物などから成る高屈折率層と低屈折率層を積層した、或いは無機化合物や有機フッ素化合物などの低屈折率層を単層で形成した反射防止層は、一般的に、PVD (Physical Vapor Deposition) 法 (真空蒸着法、反応性蒸着法、イオンビームアシスト法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等)、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法等のドライコーティング法により形成される。このようなドライコーティング法は、基材の大きさが限定され、又、連続生産には適さなく、生産コストが高いという欠点がある。

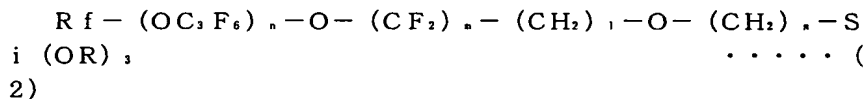
【0006】そこで、大面積化、及び連続生産が可能で有るために低コスト化が可能なウェットコーティング法（ディップコーティング法、スピンコーティング法、フローコーティング法、スプレーコーティング法、ロールコーティング法、グラビアロールコーティング法、エアドクターコーティング法、ブレードコーティング法、ワイヤードクターコーティング法、ナイフコーティング法、リバースコーティング法、トランスファロールコー

ティング法、マイクログラビアコーティング法、キスコーティング法、キャストコーティング法、スロットオリフィスコーティング法、カレンダーコーティング法、ダイコーティング法等)による反射防止フィルムの生産が注目されている。

【0007】ウェットコーティング法による低屈折率層を得る手段としては、①屈折率の低いフッ素元素を含有する材料を用いる手法と、②層中に空孔を設け、空気の混入により屈折率を低くする手法とに大別される。上記の手法により、低屈折率層を構成する具体的な材料としては、フッ素含有有機材料、低屈折率の微粒子等が挙げられ、これらの材料を単独に、或いは組み合わせることが提案されている。例えば、特開平2-19801号公報には、フッ素含有有機材料を用いることが提案されている。特開平6-230201号公報には、フッ素含有有機材料と低屈折率微粒子を用いることが提案されている。特開平7-331115号公報には、フッ素含有有機材料とアルコキシシランを用いることが提案されている。特開平8-211202号公報には、アルコキシシランと低屈折率微粒子を用いることが提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この反射防止フィルムの最外層に使用する低屈折率層は、屈折率が低いことはもちろん、擦過などによる傷が付きにくいことが必要である。又、人が使用するにあたって、指紋、皮脂、汗、化粧品などの汚れが付着することを防止し、また、付着しても容易に拭き取れるようにしなければならない。 *



(但し、Rfは炭素数1~16の直鎖状または分岐状パーフルオロアルキル基、nは1~50の整数、mは0~3の整数、lは0~3の整数、sは0~6の整数、但し、 $6 \geq m+1 > 0$ 、Rは直鎖状または分岐状アルキル基である)

【0014】請求項2に係る発明は、請求項1記載の低屈折率コーティング剤において、組成物Aと組成物Bの混合モル比が、モル%で表したとき50:50~99:1であることを特徴とする。

【0015】請求項3に係る発明は、請求項1又は2記載の低屈折率コーティング剤において、平均粒径0.5~200nmの中空シリカゾルを添加したことを特徴とする。

【0016】請求項4に係る発明は、請求項1~3のいずれかに記載の低屈折率コーティング剤において、前記中空シリカゾルの添加量が5~95wt%であり、その屈折率が1.40~1.34の範囲であることを特徴とする。

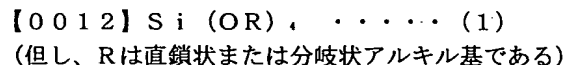
【0017】請求項5に係る発明は、透明基材上に、請求項1ないし4のいずれかの低屈折率コーティング剤を

*【0009】しかし、従来技術における低屈折率層は、屈折率、機械強度、防汚性の特性を全て満足することが出来ない。これらの特性を全て満たしていなければ、実用上、低屈折率層の単層を有する反射防止フィルムに使用することは出来ない。

【0010】本発明は、以上のような従来技術の課題を解決しようとするものであり、屈折率が非常に低く、擦過などによる低屈折率層の表面に傷が付きにくく、低屈折率層の剥離がなく、また低屈折率層の表面に、指紋、皮脂、汗、化粧品などの汚れが付着することを防止し、付着しても容易に拭き取ることが可能な低屈折率層の単層を有する反射防止フィルムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1に係る発明は、下記一般式(1)で示される有機珪素化合物、若しくはこの有機珪素化合物の重合体のいずれかからなる組成物Aと、下記一般式(2)で示されるパーフルオロポリエーテル基含有珪素化合物、若しくはこのパーフルオロポリエーテル基含有珪素化合物の重合体のいずれかからなる組成物Bとの共重合体からなることを特徴とする低屈折率コーティング剤である。



【0013】

塗布し、低屈折率層を設けたことを特徴とする反射防止フィルムである。

【0018】請求項6に係る発明は、請求項5記載の反射防止フィルムにおいて、前記透明基材と低屈折率層との間にハードコート層を設けたことを特徴とする。

【0019】請求項7に係る発明は、請求項6記載の反射防止フィルムにおいて、前記ハードコート層が、(メタ)アクリロイルオキシ基を含有する多官能性モノマーを主成分とする重合体からなることを特徴とする。

【0020】請求項8に係る発明は、請求項6又は7記載の反射防止フィルムにおいて、前記ハードコート層の低屈折率層を設ける面を表面処理したことを特徴とする。

【0021】請求項9に係る発明は、請求項8記載の反射防止フィルムにおいて、前記表面処理が、アルカリ処理であることを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の反射防止フィルムの一例を示した断面図である。図に示すように、透明プラスチックフィルム

基材2上の少なくとも片面に、ハードコート層3、低屈折率層4を形成した場合の反射防止フィルム1である。

【0023】透明プラスチックフィルム基材2としては、種々の有機高分子からなる基材をあげることができる。通常、光学部材として使用される基材は、透明性、屈折率、分散などの光学特性、さらには耐衝撃性、耐熱性、耐久性などの諸物性の点から、ポリオレフィン系（ポリエチレン、ポリプロピレン等）、ポリエステル系（ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等）、ポリアミド系（ナイロンー6、ナイロンー66等）、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリイミド、ポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール、アクリル、セルロース系（トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、セロファン等）等、或いはこれらの有機高分子の共重合体などからなっている。

【0024】これらの透明プラスチックフィルム基材を構成する有機高分子に、公知の添加剤、例えば、帯電防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤、滑剤、着色剤、酸化防止剤、難燃剤等を含有させたものも使用することができる。

【0025】また、この透明プラスチックフィルム基材としては、単層、あるいは複数の有機高分子を積層したものでも良い。また、その厚みは、特に限定されるものではないが、70～200μmが好ましい。

【0026】ハードコート層3は、透明プラスチック基材表面の硬度を向上させ、鉛筆等の荷重のかかる引っ掻きによる傷を防止し、また、透明プラスチックフィルム基材の屈曲による反射防止層のクラック発生を抑制することができ、反射防止フィルムの機械的強度が改善できる。ハードコート層は1分子中に2個以上の（メタ）アクリロイルオキシ基を含有する多官能性モノマーを主成分とする重合体からなる。多官能性モノマーとしては、1, 4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコール（メタ）アクリレート、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、3-メチルペンタンジオールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールビスβ-（メタ）アクリロイルオキシプロピネート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリ（2-ヒドロキシエチル）イソシアネートジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、2, 3-ビス（メタ）アクリロイルオキシエチルオキシメチル[2, 2, 1]ヘプタン、ポリ1, 2-ブタジエンジ（メタ）アクリレート、1, 2-ビス（メタ）アクリロ

イルオキシメチルヘキサン、ノナエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、テトラデカンエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、10-デカンジオール（メタ）アクリレート、3, 8-ビス（メタ）アクリロイルオキシメチルトリシクロ[5, 2, 10]デカン、水素添加ビスフェノールAジ（メタ）アクリレート、2, 2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシジエトキシフェニル）プロパン、1, 4-ビス（（メタ）アクリロイルオキシメチル）シクロヘキサン、ヒドロキシピバリン酸エステルネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート、エポキシ変成ビスフェノールAジ（メタ）アクリレート等を挙げることができる。多官能モノマーは、一種類のみを使用しても良いし、二種類以上を併用しても良い。また、必要であれば単官能モノマーと併用して共重合させることもできる。

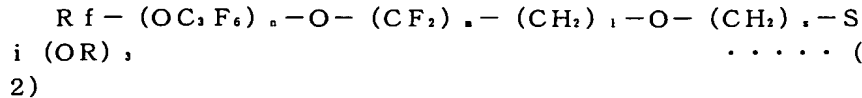
【0027】ハードコート層は、透明プラスチックフィルム基材と屈折率が同等もしくは近似していることがより好ましい。膜厚は3μm以上あれば十分な強度となるが、透明性、塗工精度、取り扱いから5～7μmの範囲が好ましい。

【0028】前記ハードコート層に平均粒径0.01～3μmの無機或いは有機物微粒子を混合分散させる。または表面形状を凹凸させることで一般的にアンチグレアと呼ばれる光拡散性処理を施すことが出来る。これらの微粒子は透明であれば特に限定されるものではないが、低屈折率材料が好ましく、酸化珪素、フッ化マグネシウムが安定性、耐熱性等で好ましい。これらのハードコート層は均一に塗布されるものであれば、塗布方法はいかなる方法でも構わない。

【0029】ハードコート層上に本発明の低屈折率コーティング剤を塗工する前に、表面処理を行うことが必要である。表面処理を行うことにより、ハードコート層と低屈折率層との密着性を向上させることができる。ハードコート層の表面処理としては、高周波放電プラズマ法、電子ビーム法、イオンビーム法、蒸着法、スパッタリング法、アルカリ処理法、酸処理法、コロナ処理法、大気圧グロー放電プラズマ法等を挙げることができる。特に、アルカリ処理法が有効である。アルカリ処理に使用するアルカリ水溶液としては、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等の水溶液、それらに更にアルコール等の各種有機溶媒を加えたアルカリ水溶液等を挙げることができる。アルカリ処理の条件は、例えば、水酸化ナトリウム水溶液を用いた場合、0.1～10Nの濃度の水溶液として使用することが望ましく、更には、1～2Nの濃度が望ましい。また、アルカリ水溶液の温度は、0～100℃、好ましくは、20～80℃である。アルカリ処理の時間は、0.01～10時間、好ましくは、0.1～1時間である。

【0030】本発明の低屈折率コーティング剤は、下記

一般式(1)で示される有機珪素化合物、若しくはこの有機珪素化合物の重合体のいずれかからなる組成物Aと、下記一般式(2)で示されるパーフルオロポリエーテル基含有珪素化合物、若しくはこのパーフルオロポリ*



【0033】一般式(1)において、Rは直鎖状または分岐状アルキル基であり、一般式(1)で表される有機珪素化合物としては、 $\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$ 、 $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ 、 $\text{Si}(\text{OC}_3\text{H}_7)_4$ 、 $\text{Si}[\text{OCH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2]_4$ 、 $\text{Si}(\text{OC}_4\text{H}_9)_4$ 等が例示でき、それらを単独に、あるいは2種類以上併せて用いてもよい。

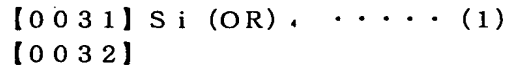
【0034】次に、一般式(2)で表されるパーフルオロポリエーテル基含有珪素化合物に関して説明する。一般式(2)において、Rfは炭素数1~16の直鎖状または分岐状パーフルオロアルキル基であり、特に、 CF_3 、 C_2F_5 、 C_3F_7 が好ましい。Rは炭素数1~5の直鎖状または分岐状アルキル基であり、特に、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OC}_2\text{H}_5$ が好ましい。また、nは1~50の整数、mは0~3の整数、lは0~3の整数、sは0~6の整数、但し、 $6 \geq m+1 > 0$ である。

【0035】上記一般式(1)で表される有機珪素化合物、又は一般式(2)で表されるパーフルオロポリエーテル基含有珪素化合物を用いて重合体を、或いは、一般式(1)で表される有機珪素化合物、若しくはその重合体と、一般式(2)で表されるパーフルオロポリエーテル基含有珪素化合物、若しくはその重合体を用いて共重合体を作製する方法は限定されないが、加水分解によって作製するにあたっての触媒としては、公知であり、塩酸、硫酸、硝酸、酢酸、フッ酸、ギ酸、リン酸、砒酸、アンモニア、アルミニウムアセトナート、ジブチルスズラウレート、オクチル酸スズ化合物、メタンスルホン酸、トリクロロメタンスルホン酸、パラトルエンスルホン酸、トリフロロ酢酸等が例示でき、それらを単独に、或いは2種類以上併せて用いてもよい。

【0036】上記の低屈折率コーティング剤に、中空シリカゾルを添加することにより、低屈折率化が可能となる。中空シリカゾルは内部に空気を含有しているために、それ自身の屈折率は、通常のシリカ(屈折率=1.46)と比較して著しく低い(屈折率=1.34)。また、この中空シリカゾルを低屈折率コーティング剤に添加した場合、このシリカゾルは中空であるために、マトリックスである有機珪素化合物、パーフルオロポリエーテル基含有珪素化合物がシリカゾル内部に浸漬することが無く、屈折率の上昇を防ぐことが出来る。

【0037】中空シリカゾルの平均粒径は、0.5~200nmの範囲内であれば良い。この平均粒径が200nmよりも大きくなると、低屈折率層の表面においてレイリー散乱によって光が散乱され、白っぽく見え、その

* エーテル基含有珪素化合物の重合体のいずれかからなる組成物Bとの共重合体からなることを特徴とする。



透明性が低下する。また、この平均粒径が0.5nm未満であると、中空シリカゾルが凝集しやすくなってしまいう。

【0038】前記低屈折率コーティング剤は、通常、揮発性溶媒に希釈して塗布される。希釈溶媒として用いられるものは、特に限定されないが、組成物の安定性、ハードコート層に対する濡れ性、揮発性などを考慮して、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、2-メトキシエタノール等のアルコール類、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチル等のケトン類、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類、ジイソプロピルエーテル等のエーテル類、エチレングリコール、プロピレングリコール、ヘキシレングリコール等のグリコール類、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、エチルカルビトール、ブチルカルビトール等のグリコールエーテル類、ヘキサン、ヘプタン、オクタン等の脂肪族炭化水素類、ハロゲン化炭化水素、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素、N-メチルピロリドン、ジメチルホルムアミド等が挙げられる。また、溶媒は1種類のみならず2種類以上の混合物として用いることも可能である。

【0039】前記低屈折率コーティング剤は、ウェットコーティング法(ディップコーティング法、スピンコーティング法、フローコーティング法、スプレーコーティング法、ロールコーティング法、グラビアロールコーティング法、エアドクターコーティング法、ブレードコーティング法、ワイヤードクターコーティング法、ナイフコーティング法、リバーコーティング法、トランスファロールコーティング法、マイクログラビアコーティング法、キスコーティング法、キャストコーティング法、スロットオリフィスコーティング法、カレンダーコーティング法、ダイコーティング法等)により表面処理を行ったハードコート層上に塗工される。塗工後、加熱乾燥により塗膜中の溶媒を揮発させ、その後、加熱、加湿、紫外線照射、電子線照射等を行い塗膜を硬化させる。

【0040】本発明の低屈折率コーティング剤を用いて形成された低屈折率層の屈折率は、前記透明プラスチックフィルム基材、ハードコート層のいずれの屈折率よりも低い値であり、また、この低屈折率層の厚さ(d)は、低屈折率層の屈折率をnとすると、 $nd = \lambda/4$ であることが好ましい。

【0041】

【実施例】以下、本発明の実施例について詳細に説明す

るが、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0042】〈実施例1〉

(ハードコート層の形成) 透明プラスチックフィルム基材2としてTACフィルム(厚さ80 μ m)を用いた。また、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、及びペンタエリスリトールテトラアクリレートを用いてハードコート層用の塗布液を調整した。このハードコート層用塗布液をマイクログラビア法を用いてTACフィルム上に膜厚5 μ mで塗布し、120Wのメタルハライドランプを20cmの距離から10sec. 照射することにより、ハードコート層3を形成した。

(表面処理) 上記のハードコート層を形成したTACフィルムを、50℃に加熱した1.5N-NaOH水溶液に2分間浸漬しアルカリ処理を行い、水洗後、その後、0.5wt%-H₂SO₄水溶液に室温で30秒間浸漬し中和させ、水洗、乾燥を行った。

(低屈折率層の作製) Si(OC₂H₅)₄を95mol%、C₃F₇-(OC₂F₆)₂-O-(CF₂)₂-C₂H₄-O-CH₂Si(OCH₃)₃を5mol%で混合し、1.0N-HClを触媒に用いた低屈折率コーティング剤を作製した。上記表面処理を行ったハードコート層を形成したTACフィルム上にマイクログラビア法を用いてコーティング溶液を膜厚100nmで塗布し、120℃で1分間乾燥を行うことにより、低屈折率層4を形成した。

【0043】〈実施例2〉ハードコート層の形成、及び表面処理は実施例1と同一である。

(低屈折率層の作製) Si(OC₂H₅)₄を95mol%、C₃F₇-(OC₂F₆)₂-O-(CF₂)₂-C₂H₄-O-CH₂Si(OCH₃)₃を5mol%で混合したマトリックスに対して、平均粒径60nmの中空シリカゾルを50wt%添加し、1.0N-HClを触媒に用いた低屈折率コーティング剤を作製した。上記表面処理を行ったハードコート層を形成したTACフィルム上にマイクログラビア法を用いてコーティング溶液を膜厚100nmで塗布し、120℃で1分間乾燥を行うことにより、低屈折率層を形成した。

【0044】〈実施例3〉ハードコート層の形成、及び表面処理は実施例1と同一である。

(低屈折率層の作製) Si(OC₂H₅)₄(A)と、C₃F₇-(OC₂F₆)₂-O-(CF₂)₂-C₂H₄-O-CH₂Si(OCH₃)₃(B)の混合モル%を20:80、80:20、95:5とした3種類のマトリックスに対して、平均粒径60nmの中空シリカゾルを10wt%添加し、1.0N-HClを触媒に用いた3種類の低屈折率コーティング剤を作製した。上記で作製したアルカリ処理を行ったハードコート層付きTACフィルム基材上にマイクログラビア法を用いて膜厚100nmで塗布し、120℃で1分間乾燥を行うことにより、低屈折率層を形成した。実施例1と同一の表面処理を行った

ハードコート層を形成したTACフィルム上にマイクログラビア法を用いて3種類の低屈折率コーティング剤を各々膜厚100nmで塗布し、120℃で1分間乾燥を行うことにより、低屈折率層を形成した。

【0045】〈実施例4〉ハードコート層の形成、及び表面処理は実施例1と同一である。

(低屈折率層の作製) Si(OC₂H₅)₄を95mol%、C₃F₇-(OC₂F₆)₂-O-(CF₂)₂-C₂H₄-O-CH₂Si(OCH₃)₃を5mol%で混合したマトリックスに対して、平均粒径60nmの中空シリカゾルの添加量を5、10、50、75wt%とした4種類を、1.0N-HClを触媒に用いた4種類の低屈折率コーティング剤を作製した。実施例1と同一の表面処理を行ったハードコート層を形成したTACフィルム上にマイクログラビア法を用いて4種類の低屈折率コーティング剤を各々膜厚100nmで塗布し、120℃で1分間乾燥を行うことにより、低屈折率層を形成した。

【0046】〈比較例1〉ハードコート層の形成、及び表面処理は実施例1と同一である。

(低屈折率層の作製) Si(OC₂H₅)₄を100mol%とし、1.0N-HClを触媒に用いた低屈折率コーティング剤を作製した。実施例1と同一の表面処理を行ったハードコート層を形成したTACフィルム上にマイクログラビア法を用いて低屈折率コーティング剤を膜厚100nmで塗布し、120℃で1分間乾燥を行うことにより、低屈折率層を形成した。

【0047】上記の実施例、比較例において、各種物性評価方法及び評価結果を以下に示す。

【0048】(各種物性評価方法)

(a) 光学特性

(a)-1 反射率測定: フィルム面をサンドペーパーでこすり、艶消しの黒色塗料を塗布した後、波長550nmの光の入射角5°での片面の反射率を測定した。

(b) 防汚性

(b)-1 接触角測定: 接触角計[CA-X型: 協和界面科学(株)製]を用いて、乾燥状態(20℃-65%RH)で直径1.8 μ mの液滴を針先に作り、これを基材(固体)の表面に接触させて液滴を作った。接触角とは、固体と液体が接する点における液体表面に対する接線と固体表面がなす角で、液体を含む方の角度で定義した。液体には、蒸留水を使用した。

(b)-2 油性ペンの拭き取り性: 基材表面に付着した油性ペンをセルロース製不織布[ベンコットM-3: 旭化成(株)製]で拭き取り、その取れ易さを目視判定を行った。判定基準を以下に示す。

○: 油性ペンを完全に拭き取ることが出来る。

△: 油性ペンの拭き取り跡が残る。

×: 油性ペンを拭き取ることが出来ない。

(b)-3 指紋の拭き取り性: 基材表面に付着した指紋をセルロース製不織布[ベンコットM-3: 旭化成

(株)製]で拭き取り、その取れ易さを目視判定を行った。判定基準を以下に示す。

○：指紋を完全に拭き取ることが出来る。

△：指紋の拭き取り跡が残る。

×：指紋の拭き取り跡が拡がり、拭き取ることが出来ない。

(c) 機械強度

(c) - 1 耐擦傷性：基材表面をスチールウール〔ボンスター#0000：日本スチールウール(株)製〕により250g/cm²で20回擦り、傷の有無を目視判定を行った(スチールウール試験)。判定基準を以下に示す。

*

*○：傷を確認することが出来ない。

△：数本傷を確認できる。

×：傷が多数確認できる。

(c) - 2 密着性：基材表面を1mm角100点カット後、粘着セロハンテープ〔ニチバン(株)製工業用24mm巾セロテープ〕による剥離の有無を目視判定を行った(クロスカットテープピール試験)。

【0049】(各種物性評価結果)表1に実施例1、2、比較例1の評価結果を、表2に実施例3の評価結果、又表3に実施例4の評価結果を示す。

【0050】

【表1】

	光学特性	防汚性			機械強度	
	反射率 (%)	接触角 (°)	油性ペン 拭き取り性	指紋 拭き取り性	耐擦傷性 (スチールウール試験)	密着性 (クロスカットテープ試験)
実施例1	1.81	111.2	○	○	○	0/100
実施例2	0.75	110.9	○	○	○	0/100
比較例1	2.11	76.4	×	×	○	0/100

【0051】

※20※ 【表2】

実施例3	A	B	光学特性	防汚性			機械強度	
			反射率 (%)	接触角 (°)	油性ペン 拭き取り性	指紋 拭き取り性	耐擦傷性 (スチールウール試験)	密着性 (クロスカットテープ試験)
	20	80	0.30	112.0	○	○	×	80/100
	80	20	0.52	111.3	○	○	△	21/100
	95	5	0.75	110.9	○	○	○	0/100

【0052】

★ ★ 【表3】

実施例4	中空シリカゾル 添加量 (wt%)	光学特性	防汚性			機械強度	
		反射率 (%)	接触角 (°)	油性ペン 拭き取り性	指紋 拭き取り性	耐擦傷性 (スチールウール試験)	密着性 (クロスカットテープ試験)
	5	1.49	110.2	○	○	○	0/100
	10	1.02	110.9	○	○	○	0/100
	60	0.75	109.9	○	○	○	0/100
	75	0.51	109.3	○	○	△	10/100

【0053】

【発明の効果】本発明は、透明プラスチックフィルム基材上の少なくとも片面に、多官能性モノマーを主成分とする重合体からなるハードコート層を設け、そのハードコート層表面にアルカリ処理などの前処理を施した後、有機珪素化合物、中空シリカゾルからなる低屈折率コーティング剤を塗布してなる低屈折率層を有していることから、屈折率が非常に低く、擦過などによる低屈折率層の表面に傷が付きにくく、低屈折率層の剥離がなく、また、低屈折率層の表面に、指紋、皮脂、汗、化粧品などの汚れが付着することを防止し、付着しても容易に拭き取ることが可能な低屈折率層の単層を有する反射防止フ

ィルムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

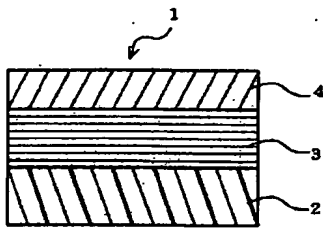
【図1】本発明の反射防止フィルムの一例を示す断面図である。

【図2】本発明の低屈折率層の断面図である。

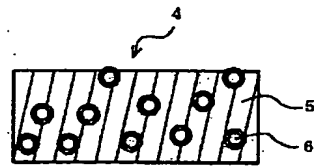
【符号の説明】

- 1・・・反射防止フィルム
- 2・・・基材
- 3・・・ハードコート層
- 4・・・低屈折率層
- 5・・・マトリックス
- 6・・・中空シリカゾル

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 4 N 5/72

識別記号

F I

G 0 2 B 1/10

ターマコード (参考)

Z

F ターム (参考) 2K009 AA02 AA15 BB28 CC09 CC24
CC42 DD02
4J038 DL031 DL072 HA446 JC32
KA06 KA21 NA19 PB03 PB08
PC08
5C058 AA01 BA08 BA30 DA01